

Camshaft pivoting device has electrically activated control valve for hydraulic fluid integrated into camshaft pivoting device to feed hydraulic fluid to working chambers alternately

Publication number: DE10029261

Publication date: 2001-12-20

Inventor: PREUSS ROLF (DE)

Applicant: DEUTZ AG (DE)

Classification:

- international: **F01L1/344; F16D3/10; F01L1/344; F16D3/02; (IPC1-7):**
F16D3/10; F01L1/344

- European: F01L1/344E; F16D3/10

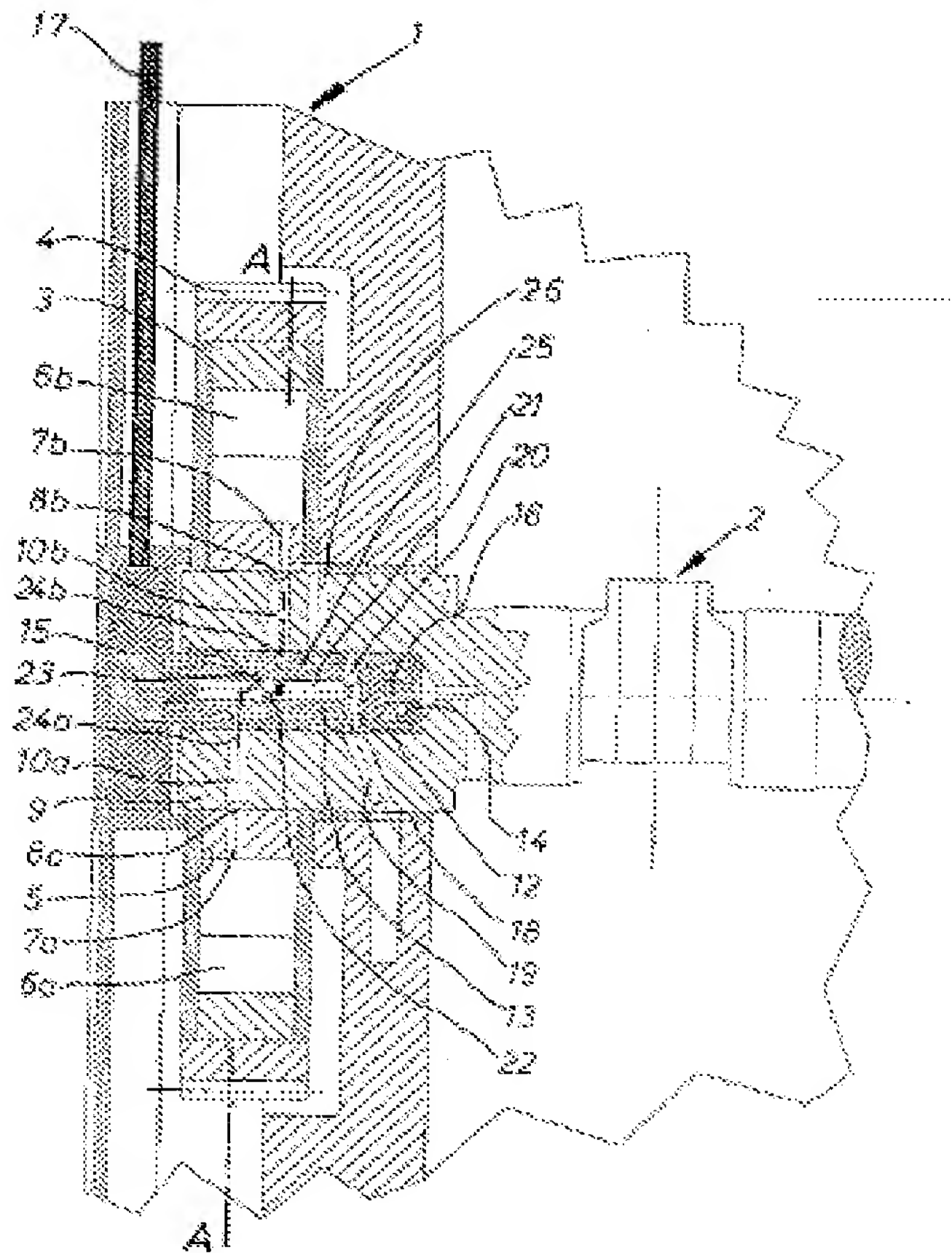
Application number: DE20001029261 20000614

Priority number(s): DE20001029261 20000614

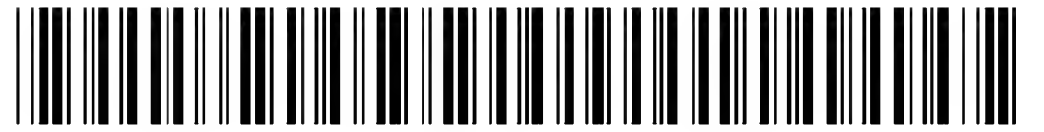
Report a data error here

Abstract of DE10029261

The device has a cylindrical housing (3) into which a pivot part (5) with annular working chambers (6a,6b) is inserted. Hydraulic fluid is fed to the chambers alternately controlled by a controller, whereby first or second pivot positions are set when filling the first and second chamber respectively. The controller is an electrically activated control valve for the hydraulic fluid and is integrated into the camshaft pivoting device.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 29 261 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
F 16 D 3/10
F 01 L 1/344

②① Aktenzeichen: 100 29 261.5
②② Anmeldetag: 14. 6. 2000
④③ Offenlegungstag: 20. 12. 2001

DE 100 29 261 A 1

⑦① Anmelder:
DEUTZ AG, 51063 Köln, DE

⑦② Erfinder:
Preuss, Rolf, 50259 Pulheim, DE

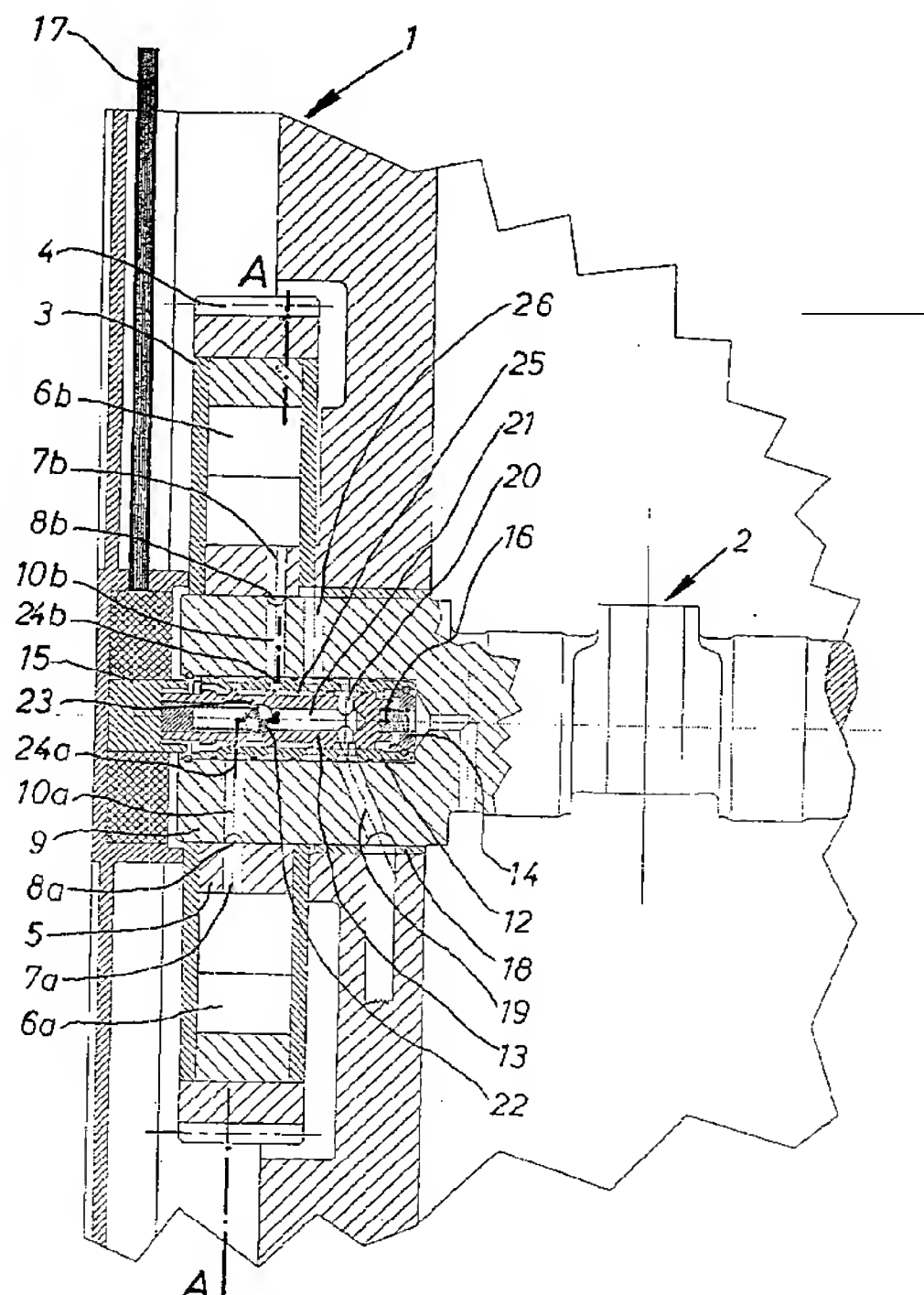
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 197 56 017 A1
DE 42 37 193 A1
DE 39 37 644 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Nockenwellenverschwenkeinrichtung

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Verstellvorrichtung für die Verschwenkung von einer Nockenwelle gegenüber einer Antriebsvorrichtung, wobei die Verstellvorrichtung ein zylinderförmiges Gehäuse aufweist, in das ein Schwenkteil eingesetzt ist, das gegenüber dem Gehäuse ringförmig angeordnete erste und zweite Arbeitsräume aufweist, denen von einer Steuervorrichtung gesteuert wechselweise Hydraulikfluid zuführbar ist, wobei bei Befüllung der ersten Arbeitsräume eine erste Verschwenkstellung und bei Befüllung der zweiten Arbeitsräume eine zweite Verschwenkstellung eingestellt ist. Erfindungsgemäß ist die Steuereinrichtung ein elektrisch betätigtes Steuerventil für das Hydraulikfluid, das in die Verstellvorrichtung integriert ist.



DE 100 29 261 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Verstellvorrichtung für die Verschwenkung einer Welle gegenüber einer Antriebsvorrichtung, wobei die Verstellvorrichtung ein zylinderförmiges Gehäuse aufweist, in das ein Schwenkteil eingesetzt ist, das gegenüber dem Gehäuse ringförmig angeordnete erste und zweite Arbeitsräume aufweist, denen von einer Steuervorrichtung gesteuert wechselweise Hydraulikfluid zuführbar ist, wobei bei Befüllung der ersten Arbeitsräume eine erste Verschwenkstellung und bei Befüllung der zweiten Arbeitsräume eine zweite Verschwenkstellung eingestellt ist.

[0002] Eine solche Verstelleinrichtung ist bekannt und wird in der Automobilindustrie zur Verstellung einer Nockenwelle, die die Öffnungs- und Schließzeiten der Gaswechselventile steuert, eingesetzt. Dabei erfolgt die Steuerung als Zweipunkt-Regelung, d. h. die Nockenwelle kann in zwei Arbeitslagen gegenüber der Antriebsvorrichtung verdreht werden. Die Steuervorrichtung zur Befüllung der ersten oder zweiten Arbeitsräume mit Hydraulikfluid sitzt im Prinzip an beliebiger Stelle an der Brennkraftmaschine und ist über Hydraulikleitungen mit der Verstellvorrichtung verbunden.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine solche Verstellvorrichtung dahingehend weiterzubilden, dass eine sehr kompakte und zuverlässig arbeitende Verstellvorrichtung gegeben ist.

[0004] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Steuereinrichtung ein elektrisch betätigtes Steuerventil für das Hydraulikfluid ist, und dass das Steuerventil in die Verstellvorrichtung integriert ist. Durch die Integration des Steuerventils in die Verstellvorrichtung werden die von diesem angesteuerten Befüllungsleitungen zu den ersten und zweiten Arbeitsräumen soweit wie möglich verkürzt. Dies gilt besonders, wenn das Steuerventil in etwa zentral in der Mitte zwischen den ringförmig angeordneten Arbeitsräumen in dem zylinderförmigen Gehäuse angeordnet ist. Während bei der bisher bekannten Ausbildung die jeweils zu den ersten und zweiten Arbeitsräumen führenden Befüllungsleitungen zu entsprechenden Versorgungsleitungen zusammengefasst waren und aus dem Gehäuse bzw. aus der gesamten Verstellvorrichtung herausgeführt waren, sind diese Versorgungsleitungen durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung nicht mehr vorhanden. Dadurch wird dieses hydraulische System insgesamt steifer, kompakter und auch weniger anfällig gegen mögliche Leckagen. Durch die gleichzeitige elektrische Ansteuerung des Steuerventils ist auf der "Primärseite" für eine unproblematische Ansteuerung des Steuerventils gesorgt. Dies ist ganz besonders bei einer elektromagnetischen Ansteuerung des Steuerventils gegeben, bei der die Schaltimpulse berührungsfrei von einem feststehenden Teil beispielsweise einer selbstzündenden Brennkraftmaschine auf die sich drehende Verstellvorrichtung übertragen werden.

[0005] In Weiterbildung der Erfindung weist das zylinderförmige Gehäuse einen Zahnkranz auf und die Welle ist eine Nockenwelle einer Brennkraftmaschine, die mit dem Schwenkteil verbunden ist. Dabei weist die Nockenwelle in besonders vorteilhafter Ausgestaltung drei jeder Zylindereinheit der Brennkraftmaschine zugeordnete Nocken auf, von denen zwei zur Gaswechselventilsteuerung und ein Nocken zur Betätigung eines der Zylindereinheit zugeordneten Einspritzpumpelementes ausgebildet sind. Dabei erfolgt die Verdrehung der Nockenwelle bei einer derartigen Brennkraftmaschine mit einem sogenannten Pumpe-Leitung-Düse-Einspritzsystem zur Verstellung des Förderbeginns des von den Einspritzpumpelementen geförderten Brennstoffs. Dies wird beispielsweise zur Erfüllung gesetz-

ter Abgasvorschriften, beispielsweise beim Kaltstart der Brennkraftmaschine, vorgenommen. In diesen Drehzahlbereichen hat die damit einhergehende Verstellung der Gaswechselsteuerzeiten keinen negativen Einfluss auf das Betriebsverhalten der Brennkraftmaschine.

[0006] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist das Steuerventil einen Steuerkolben auf, der entgegen der Kraft einer Feder elektromagnetisch betätigt axial verschiebbar ist und der Steuerkolben weist einen Hydraulikfluid-Steuerkanal auf, der je nach Endlage des Steuerkolbens mit unterschiedlichen Weiterführungsleitungen verschaltet ist, die jeweils mit den ersten beziehungsweise zweiten Arbeitsräumen strömungsmechanisch verschaltet sind. Mit dieser Ausbildung ist eine zuverlässige Verstellvorrichtung dargestellt, die kurze Reaktionszeiten während des Schaltvorganges aufweist. Der Elektromagnet zur Betätigung des Steuerkolbens ist im übrigen bevorzugt in den Räderkasten der Brennkraftmaschine integriert und somit leicht zugänglich.

[0007] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist in den Steuerkolben ein Rückschlagventil eingesetzt, das strömungsmechanisch in einen Längskanal vor den Hydraulikfluid-Steuerkanal geschaltet ist. Dadurch wird erreicht, dass während des Betriebs der Brennkraftmaschine und eingestellte Früh- oder Spätverstellung die durch die hohen auftretenden Wechsellmomente in der Nockenwelle auf das Hydraulikfluid wirkenden Druckstöße keine Verstellung erzeugen können, da das Hydraulikfluid durch das geschlossene Rückschlagventil an einem Entweichen gehindert ist. Auch hierbei wirkt sich die direkte Einbindung des Steuerventils in das zylinderförmige Gehäuse positiv aus.

[0008] In Weiterbildung der Erfindung zweigt eine Hydraulikfluid-Zuführleitung von einer Schmierstelle einer Lagerstelle ab. Dabei ist in weiterer Ausgestaltung vorgesehen, dass eine Abflussleitung zurück in die Lagerstelle geleitet wird. Durch diese Ausbildung ist die gesamte Verstellvorrichtung problemlos auch nachträglich in eine bestehende Brennkraftmaschine integrierbar und es werden keine besonderen Anforderungen an das Hydraulikfluid, das entsprechend dieser Ausbildung das Schmieröl dieser Brennkraftmaschine ist, gestellt. Eine zusätzliche Hydraulikfluid-Versorgung mit einer eigenen Pumpe und einem eigenen Tank sowie den erforderlichen Leitungen entfällt.

[0009] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der Zeichnungsbeschreibung zu entnehmen, in der ein Ausführungsbeispiel näher beschrieben ist.

[0010] Es zeigen:

[0011] Fig. 1 einen Querschnitt durch die Verstellvorrichtung,

[0012] Fig. 2 einen Schnitt A-A gemäß Fig. 1 und

[0013] Fig. 3 eine Detailansicht des Steuerventils.

[0014] Die Verstellvorrichtung 1 für die Verschwenkung einer Nockenwelle 2 weist ein zylinderförmiges Gehäuse 3 auf, an dem ein Zahnkranz 4 Fig. 2 befestigt oder angeformt ist. Dieser Zahnkranz 4 wird von der Kurbelwelle direkt oder unter Einfügung eines Übertragungsgetriebes mit halber Kurbelwellendrehzahl angetrieben und dreht somit ebenfalls die Nockenwelle 2 mit halber Kurbelwellendrehzahl. Um insbesondere beim Kaltstart der Brennkraftmaschine zur Verminderung des Weißrauchs einen früheren Förderbeginn der Einspritzpumpelemente, die neben den Gaswechselventilen ebenfalls von Nocken der Nockenwelle 2 betätigt werden, einstellen zu können, ist die Verstellvorrichtung 1 als Zweipunkt-Förderbeginnversteller ausgelegt.

[0015] Dazu weist die Verstellvorrichtung 1 ein in das Gehäuse 3 eingesetztes Schwenkteil 5 auf, das mit der Nockenwelle 2 drehfest verbunden ist. Das Schwenkteil 5 weist gegenüber dem Gehäuse 3 erste Arbeitsräume 6a und zweite Arbeitsräume 6b auf, die wechselweise mit Hydraulikfluid

befüllt werden können. In dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 sind die ersten Arbeitsräume 6a mit Hydraulikfluid gefüllt und dementsprechend die zweiten Arbeitsräume 6b durch Anlage des Schwenkteils 5 an dem Gehäuse 3 mini-
 5 muiert bzw. auf null verringert. In die ersten Arbeitsräume 6a münden ringförmig angeordnete Weiterführungskanäle 7a, während in die zweiten Arbeitsräume 6b Weiterführungska-
 näle 7b einmünden. Die Weiterführungskanäle 7a, 7b mün-
 den in jeweils separate Ringkanäle 8a, 8b, die in einen Wel-
 lenfortsatz 9 der Nockenwelle eingelassen sind. Von diesen
 10 Ringkanälen 8a, 8b führen wiederum zwei separate Kanäle 10a, 10b zu einem zentral in den Wellenfortsatz eingesetzten
 Steuerventil 11 (s. auch Detailansicht in Fig. 3). Das Steuer-
 ventil weist einen Steuerventilkörper 12 und einen darin
 axial verschiebbaren Steuerkolben 13 auf. Der Steuerkolben
 15 13 stützt sich einseitig gegen eine Feder 16 an einem Steuer-
 ventilkörperdeckel 14 ab und kann von einem Elektroma-
 gneten 15 von der dargestellten Position gegen die Kraft der
 Feder 16 zur Anlage auf dem Steuerventilkörperdeckel 14
 axial bewegt werden. Dazu wird der Elektromagnet 15, der
 20 in den Räderkasten eingesetzt ist, über elektrische Leitun-
 gen 17 aktiviert, so dass er den Steuerkolben 13 durch den
 Aufbau eines elektrischen Felds von der dargestellten End-
 lage in die zweite Endlage bewegt. Von einer Lagerstelle 18
 der Nockenwelle 2 bzw. des Wellenfortsatzes 9 führt eine
 25 Hydraulikfluid-Zuführleitung 19 zu dem Steuerventilkörper
 12 und von diesem über einen Hydraulikfluid-Zulauf 20 in
 einen zentralen Längskanal 21 des Steuerkolbens 13. Dabei
 ist diese Hydraulikfluid-Verbindung in allen Positionen des
 Steuerkolbens 13 uneingeschränkt offen. Von dem Längska-
 30 nal 21 strömt das Hydraulikfluid über ein Rückschlagventil
 22 in einen Hydraulikfluid-Steuerkanal 23 in den Steuerkol-
 ben 13, der je nach Stellung des Steuerkolbens 13 mit un-
 terschiedlichen Weiterführungsleitungen 24a, 24b in dem Steu-
 erventilkörper 12 verschaltet ist. Diese Weiterführungslei-
 35 tungen 24a, 24b stehen wiederum mit den Kanälen 10a bzw.
 10b in Strömungsverbindung, so dass je nach Stellung des
 Steuerkolbens 13 die ersten Arbeitsräume 6a oder die zwei-
 ten Arbeitsräume 6b mit Hydraulikfluid befüllt werden.
 Trotz der durch die von den Einspritzpumpelementen
 40 und/oder den Gaswechselventilen auf die Nockenwelle 2
 ausgeübten Kräfte und die dadurch von der Nockenwelle 2
 auf die Verstellvorrichtung einwirkenden Wechselmomente
 ist der übliche Druck des Schmierölsystems der Brennkraft-
 45 maschine ausreichend, um die Verstellvorrichtung zu betäti-
 gen. Durch die Wechselmomente "pumpen" sich die ersten
 Arbeitsräume 6a oder die zweiten Arbeitsräume 6b – je nach
 Stellung des Steuerkolbens 13 – auf, da das Hydraulikfluid
 über das Rückschlagventil 22 in die entsprechenden ersten
 50 oder zweiten Arbeitsraum 6a, 6b hineinströmen, nicht aber
 wieder hinausströmen kann.

[0016] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Hy-
 draulikfluid-Ablauf 23 mit der Weiterführungsleitung 24a,
 die in die ersten Arbeitsräume 6a einmündet, verschaltet. In
 dieser Arbeitsstellung des Steuerkolbens 13 sind die zweiten
 55 Arbeitsräume 6b nach wie vor mit der Weiterführungslei-
 tung 24b verschaltet, wobei diese über einen Strömungskana-
 l 25 in dem Steuerventil 11 mit einer Abflussleitung 26,
 die wieder zu der Lagerstelle 18 führt, verschaltet ist.

Patentansprüche

1. Verstellvorrichtung für die Verschwenkung einer
 Welle gegenüber einer Antriebsvorrichtung, wobei die
 Verstellvorrichtung ein zylinderförmiges Gehäuse auf-
 65 weist, in das ein Schwenkteil eingesetzt ist, das gegen-
 über dem Gehäuse ringförmig angeordnete erste und
 zweite Arbeitsräume aufweist, denen von einer Steuer-

vorrichtung gesteuert wechselweise Hydraulikfluid zu-
 führbar ist, wobei bei Befüllung der ersten Arbeits-
 räume eine erste Verschwenkstellung und bei Befül-
 lung der zweiten Arbeitsräume eine zweite Ver-
 schwenkstellung eingestellt ist, **dadurch gekenn-**
zeichnet, dass die Steuereinrichtung ein elektrisch be-
 tätigttes Steuerventil (11) für das Hydraulikfluid ist, und
 dass das Steuerventil (11) in die Verstellvorrichtung (1)
 integriert ist.

2. Verstellvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch ge-
 kennzeichnet, dass das zylinderförmige Gehäuse (3) ei-
 nen Zahnkranz (4) aufweist und dass die Welle eine
 Nockenwelle (2) ist.

3. Verstellvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch ge-
 kennzeichnet, dass das Schwenkteil (5) mit der Nok-
 kenwelle (2) verbunden ist.

4. Verstellvorrichtung nach einem der vorherigen An-
 sprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerven-
 til (11) einen Steuerkolben (13) aufweist, der entgegen
 der Kraft einer Feder (16) elektromagnetisch betätigt
 axial verschiebbar ist, dass der Steuerkolben (13) einen
 Hydraulikfluid-Steuerkanal (23) aufweist, wobei der
 Hydraulikfluid-Steuerkanal (23) je nach Endlage des
 Steuerkolbens (13) mit unterschiedlichen Weiterfüh-
 rungsleitungen (24a, 24b) verschaltet ist, die jeweils
 mit den ersten beziehungsweise zweiten Arbeitsräu-
 men (5a, 5b) strömungsmechanisch verschaltet sind.

5. Verstellvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch ge-
 kennzeichnet, dass in den Steuerkolben (13) ein Rück-
 schlagventil (22) eingesetzt ist, das strömungsmecha-
 nisch in einen Längskanal (21) vor den Hydraulikfluid-
 Steuerkanal (23) geschaltet ist.

6. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 4
 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine Hydraulik-
 fluid-Zuführleitung (19) von einer Schmierstelle einer
 Lagerstelle (18) abzweigt.

7. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis
 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Abflussleitung
 (26) zurück in die Lagerstelle (18) geleitet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

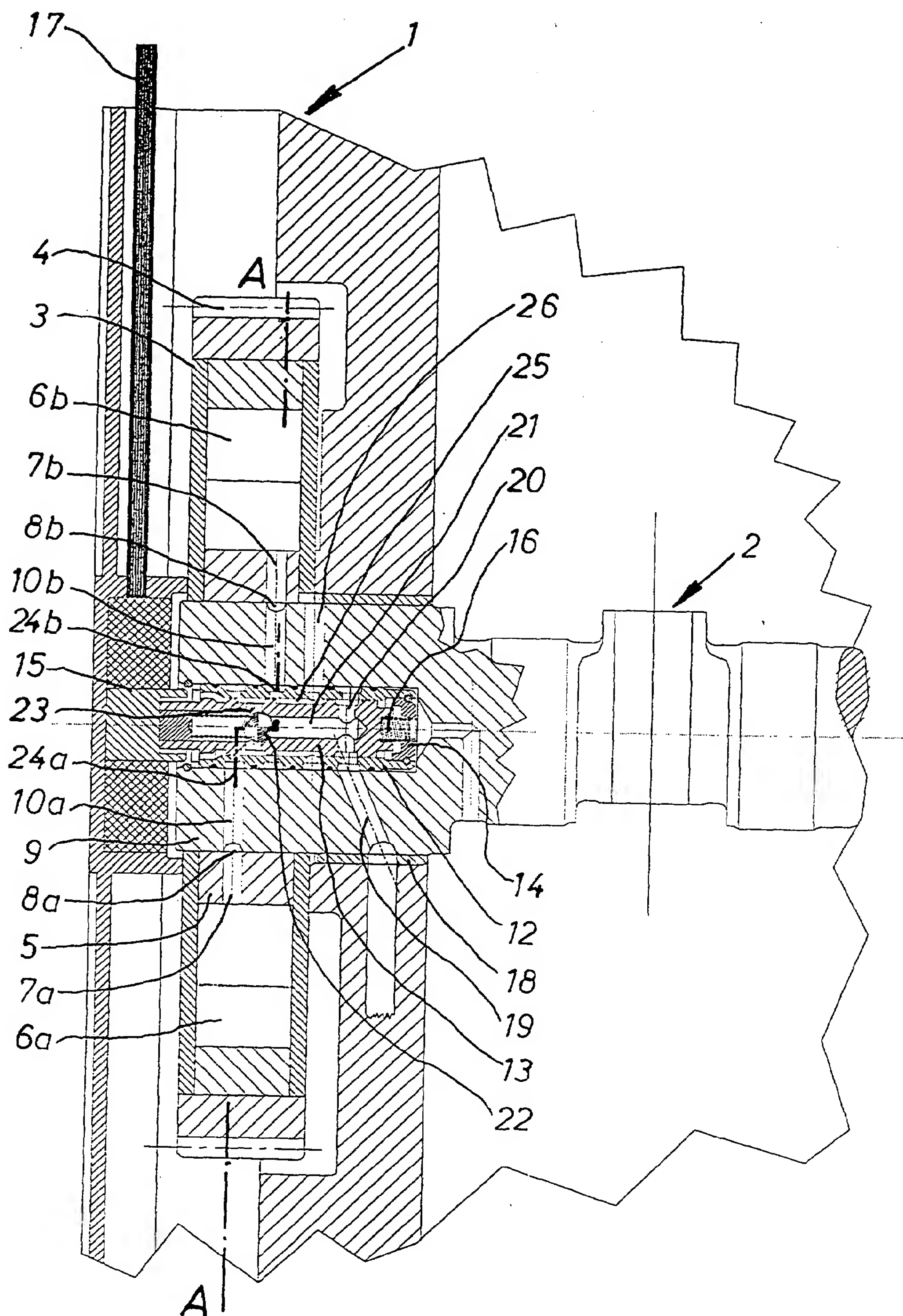
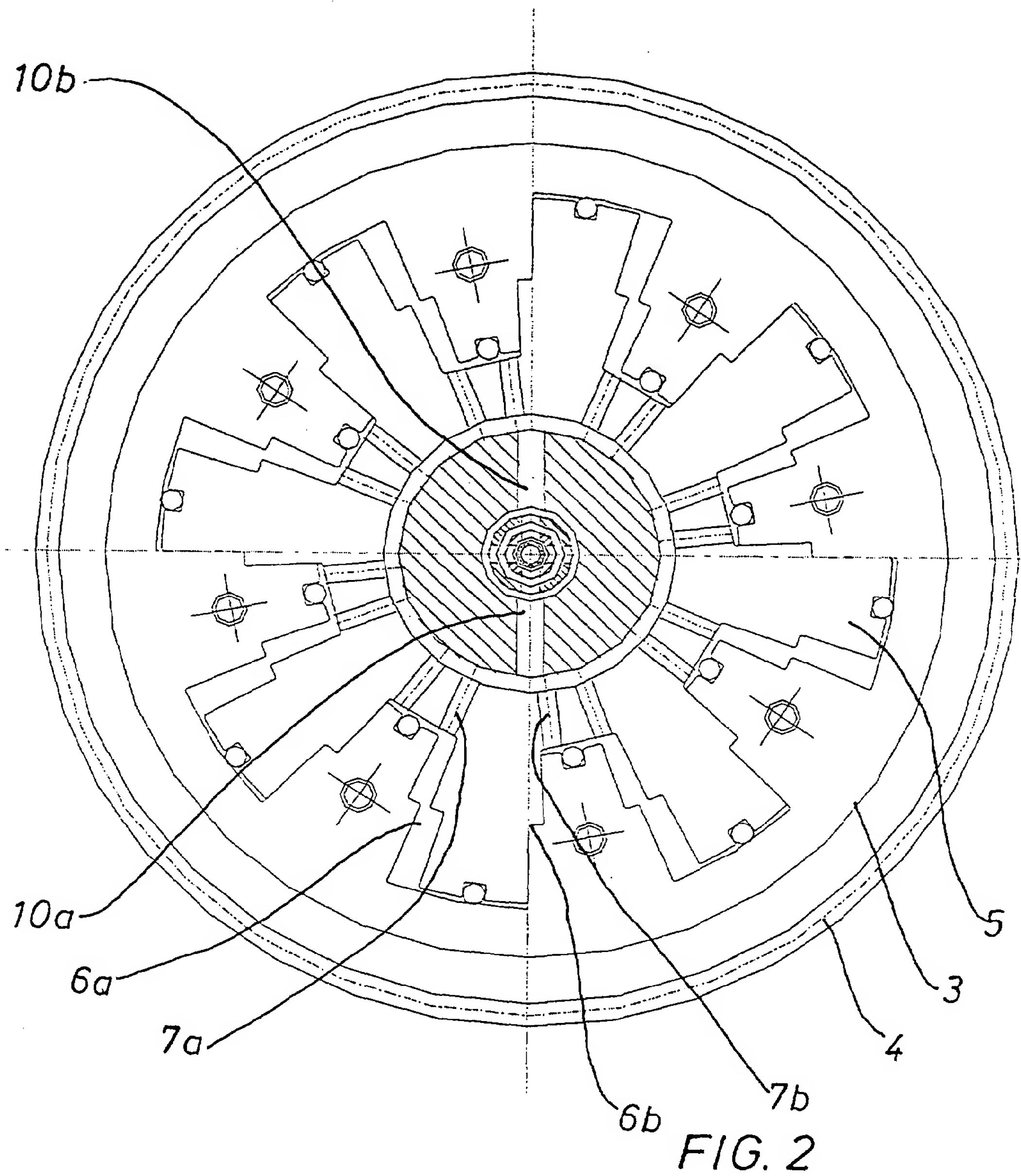


FIG. 1



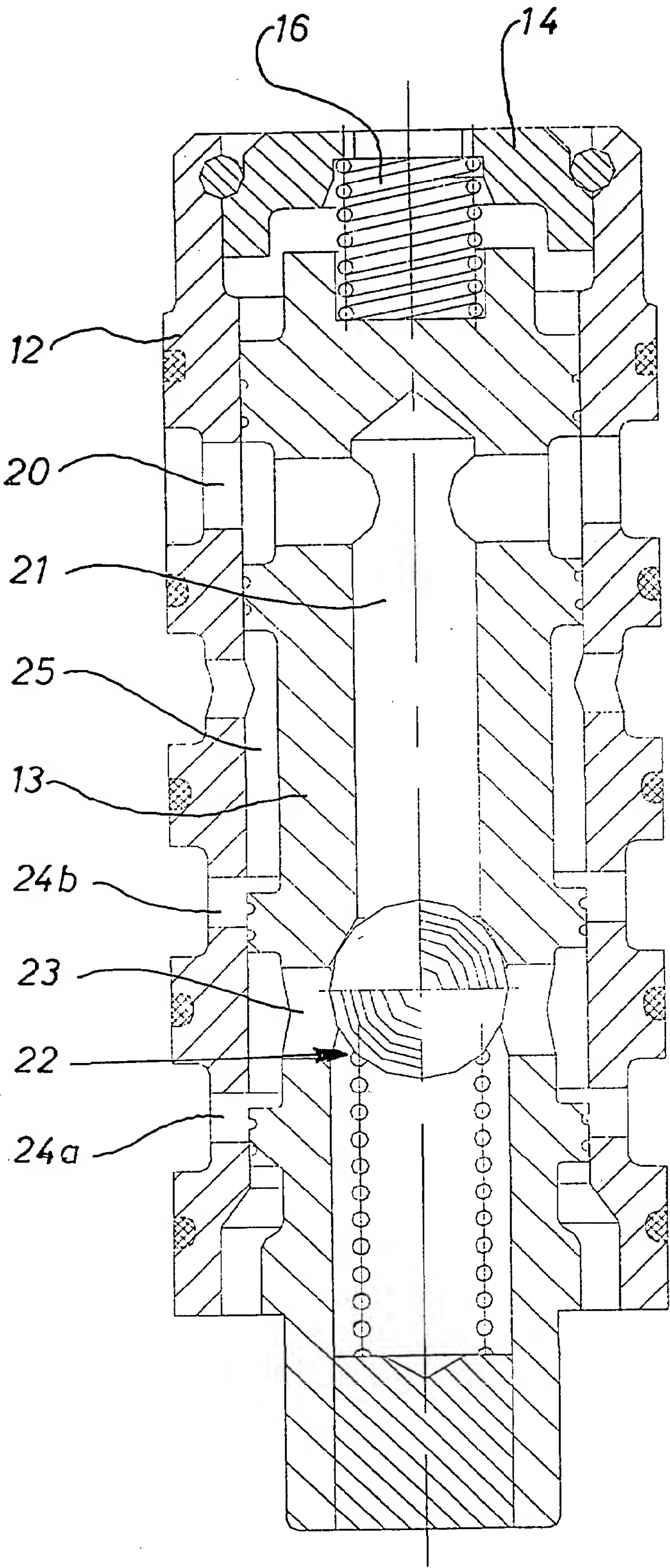


FIG. 3